

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-157951

(43)Date of publication of application : 20.09.1983

(51)Int.Cl.

C22C 38/16
// C22C 33/02

(21)Application number : 57-038168

(71)Applicant : HITACHI POWDERED METALS CO
LTD

(22)Date of filing : 12.03.1982

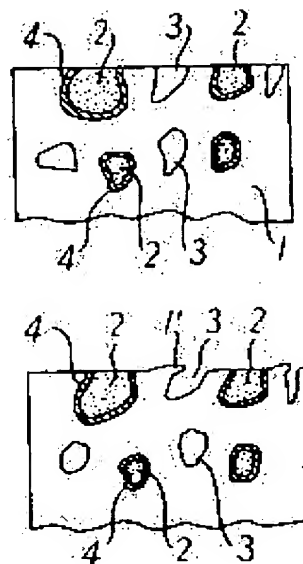
(72)Inventor : FUNABASHI NOBORU
YANO TADAYOSHI

(54) SINTERED ALLOY FOR SLIDING MEMBER

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent deterioration in the characteristics of a sintered Fe alloy contg. dispersed graphite and increases in the extent of wear and the coefft. of friction in accordance with use, by forming hardened Fe-Cu layers between the matrix of the alloy and the graphite particles.

CONSTITUTION: Hardened Fe-Cu layers 4 having 3W10 μ m thickness are formed around graphite particles 2 in a sintered alloy having a structure contg. 1W5wt% free graphite 2 dispersed in the ion matrix 1 contg. ≤ 1.2 wt% solubilized carbon. In the figure, each symbol 3 is a pore. The solid lubricity of the alloy is shown by the exposed heads of graphite particles 2 at the surface sliding along its opposite member. The open parts of pores 3 are narrowed during use by the plastic flow 1' of the matrix, yet the layers 4 hinder the graphite particles 2 from flowing in the exposed part of the matrix. As a result, a low coefft. of friction is maintained, and the extent of wear is reduced. The layer 4 are formed by allowing copper plated on the particles 2 with iron as the matrix.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑭ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭58—157951

⑤ Int. Cl.³
C 22 C 38/16
// C 22 C 33/02

識別記号

庁内整理番号
7619—4K
6441—4K

⑬ 公開 昭和58年(1983)9月20日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 摺動部材用焼結合金

⑮ 特 願 昭57—38168
⑯ 出 願 昭57(1982)3月12日
⑰ 発 明 者 船橋登
松戸市常盤平3—28—3

⑱ 発 明 者 矢野忠義
松戸市常盤平陣屋前11—5
⑲ 出 願 人 日立粉末冶金株式会社
松戸市稔台520番地
⑳ 代 理 人 増淵邦彦

明 細 書

発明の名称 摺動部材用焼結合金

特許請求の範囲

1 重量比にて1.2%以下の固溶炭素を含有する鉄基地中に1~5%の遊離黒鉛が分散する組織の焼結合金において、前記遊離黒鉛の周りに厚さが3~10μmの鉄—銅硬化層が形成されていることを特徴とする摺動部材用焼結合金。

発明の詳細な説明

本発明は比較的に高い負荷或いはスラスト負荷を受け、仮載している油の潤滑効果が十分でないような条件下での摺動に耐える焼結合金に関するものである。

従来、1.2%以下の固溶炭素を含有する鉄基地中に1~5%の遊離黒鉛を分散させた組織の焼結合金は一般に優れた摺動特性を示すこと、また、原料粉に配合した黒鉛を基地に分散させずに遊離黒鉛として残すためには、黒鉛粒子に銅メッキを予め施しておけばよいことが知られている。

しかるに、従来の同種材は当初はよいが使用につれてその特性が劣化し、摩耗量および摩擦係数の増加をみるようになる例が多かった。而して、その原因についての発明者らの研究結果を簡単に述べれば次の通りである。

第1図および第2図は使用の前後における摺動部材の断面の変化を模式的に示したもので、図中1は基地、2は遊離黒鉛、3は空孔を表わし、図の上縁が相手部材との摺動面になっている。

この合金では摺動面における黒鉛粒子の露出が固体潤滑作用を発揮するので、第1図の如き使用前の状態の水鏡が特性保持の必要条件である。

しかし現実には、摺動中に黒鉛粒子が基地から剝離してしまったり、また第2図の如く、黒鉛に隣接する軟質の基地が塑性流動して黒鉛の露出面に被さる(1')などの現象を生じ、黒鉛の露出面積が減少する。これが特性低下の主因と判断される。この対策として基地の材質をより硬くすることも一応考えられるが、この方法は相手部材の摩耗を助長するおそれがあり好ましくない。

この発明は上述の事情に鑑みなされたもので、
基地はそのまま、基地と黒鉛粒子との間に鉄-銅
硬化層を形成させて黒鉛の脱落および基地による
被覆を防止するという着想に基づき、上記硬化層
の厚さの適正範囲、ならびにこれを実現する製造
条件（黒鉛粒子に施す銅メッキの厚さと焼結温度
との関係など）を見出して完成したものであり、
その要旨は上記硬化層の厚さを3~10μとした
ことにある。

黒鉛を被覆する銅と基地の鉄とが反応形成する
鉄-銅硬化層の厚さに対するメッキ厚と焼結温度
の影響を、次の要因割りつけにより解析する。

第 1 表

試 料	黒鉛 厚味	銅メッキ黒鉛による 黒鉛量（メッキ厚）	焼結温度	
本発明材	1 %	2.5 %	4.0 μ	1000℃
比較材 1	〃	〃	〃	900℃
比較材 2	〃	〃	〃	1100℃
比較材 3	〃	〃	1.5 μ	1000℃
比較材 4	〃	〃	11.0 μ	〃

次に、各試料の断面を鏡検して組織状態および
黒鉛粒子の周りに形成された鉄-銅硬化層の厚さ
を測定するとともに、ピンオンディスク型試験機
を用いて、下記の試験条件による摩擦摩耗試験を
行ない、摩擦係数およびその変動状況、所定時間
後の試料摩耗量などを調べた。

ディスク： SCM21 焼入れ材（HRC60）
滑動速度： 40mm/min
面 圧： 2.5kg/cm²
潤 滑： 試料への含油のみ（無給油）
試験時間： 120分間
試験の結果は、第2表に示す通りであった。

第 2 表

試 料	被覆硬化層 の厚さ	摩擦係数の 上昇時間	試料の 摩耗量
本発明材	5μ	変化なし	2.9μ
比較材1	"	90分後	6.4μ
比較材2	"	102分後	5.1μ
比較材3	2μ	108分後	8.2μ
比較材4	13μ	変化なし	3.5μ

特開昭58-157951(2)

実施例

先ず添加成分として天然黒鉛粉およびメッキ層
の厚さを1.5μ、4μ、11μの三段階に変えた
銅メッキ黒鉛粉を用意し、これらを第1表に所定
の割合および組み合わせに従ってアトマイズ鉄粉
に配合し、さらに潤滑剤としてステアリン酸亜鉛
を0.3%添加・混合したのち2.5t/cm²の圧力で
大きさ7mm×10mm×10mmの直方体多数を成形
した。

次にこれらの成形体を第1表に従って焼結温度
900℃、1000℃、1100℃の3グループ
に層別し、還元性雰囲気の中にて20分間、
各所定の温度で焼結して都合5種類の試料を作成
した。これらの試料は銅メッキ厚4μ、焼結温度
1000℃のもの（本発明材）を中心に、これと
比較材1および2が焼結温度の影響を、比較材3
および4がメッキ厚の影響を表わすわけである。
なお、各試料の焼結密度は4.0g/cm³、また2号
タービン油を含油させた場合の含油率は18.5%
であった。

この結果によれば、硬化層の厚み5μの本発明
材は摩擦係数が終始0.25の安定した値を示し、
摩耗も少なく、最も優れている。硬化層の厚さは
3~10μの範囲がよく、比較材3の結果が示す
ように2μ以下ではその効果が無い。一方10μ
以上に厚くなると、比較材4の結果が示すように
自己の摩耗は僅かの増加に止まるが、相手部材に
磨り傷を生じるようになり好ましくない。

第3図および第4図は本発明の作用効果を説明
するための模式図であって、第3図は本発明材の
試験前の状態を示し、黒鉛粒子2と基地との間に
硬化層4の介在する点が第1図と異なっている。
第4図はその滑動試験後の状態を示したもので、
空孔3はその開口部が基地1の潤滑流動部分1'に
よって狭められているが、黒鉛粒子2の方は介在
する硬化層4により基地の黒鉛露出部への流動が
阻止されている。これが低摩擦係数の持続、摩耗
量の低減その他の本発明の効果をもたらす原因と
考えられる。

さて、鉄-銅硬化層4は黒鉛粒子にメッキされ

特開昭58-157951(3)

ている銅と基地の鉄との合金化により形成されるので、その厚さを左右する要因の一つはメッキ層の厚さであり、硬化層の所定の厚さよりやや薄く2〜9μの範囲に決められる。

もう一つの要因である焼結温度は、950℃〜1050℃の間が適当であって、焼結温度がこれより低い場合は硬化層と基地との結合が不十分になり、黒鉛粒子が滑動中に脱落し易くなる。比較材1の結果はこの事実を示すものと考えられる。

また、焼結温度が1050℃以上の場合には黒鉛を被覆している銅が鉄基地中に拡散してしまい、比較材2の結果が示すように所定の硬化層が形成されず、従って部材の特性が低下する。

なお、黒鉛粒子に銅の被覆を施す手段としては化学メッキ法が一般的であるが、ほかに粒径が20μ以下の微細銅粉による造粒法、その他適宜の手段を用いることができる。また、1〜5%の遊離黒鉛を分散させることと1.2%以下の炭素を基地中に添加することはともに従来技術に属するが、前者は1%未満では固体潤滑の効果がなく、

5%以上になると部材の強度が低下する。後者は基地の組織をフェライトおよびパーライトにするもので、その添加量は相手部材の材質または負荷条件に応じて決めればよく、添加量1.2%でほぼ全体がパーライトになる。

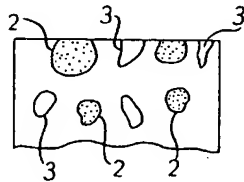
図面の簡単な説明

第1図は従来の黒鉛分散型鉄系焼結滑動部材の滑動試験前の断面状態を、第2図は同部材の試験後の断面状態を示す模式図であり、第3図および第4図はそれぞれ本発明に係る滑動部材の試験前および試験後の断面状態を示す模式図である。

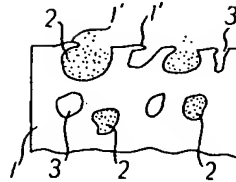
- 1…基地 2…黒鉛粒子（遊離黒鉛）
3…空孔 4…鉄-銅硬化層

代理人 増岡 邦彦

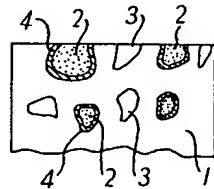
第1図



第2図



第3図



第4図

